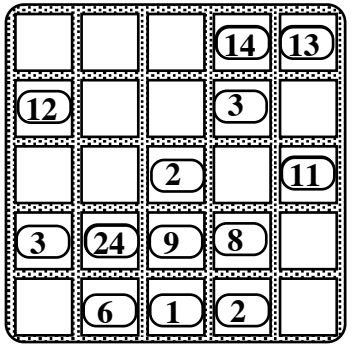
RALLYE MATHÉMATIQUE POITOU-CHARENTES - Epreuve du 8 avril 1997

1 Big-Bang. (5 points)

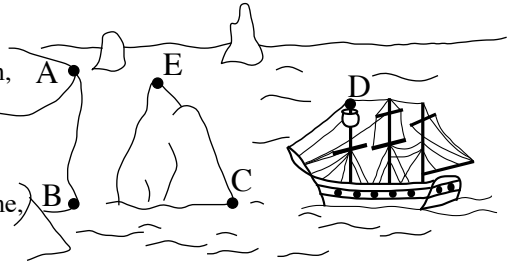
Principe du Big-Bang : On lance 2 dés et on retire un ou plusieurs jetons de la grille pourvu que leur somme ne dépasse pas la somme des points des dés. Par exemple, un lancer de 6 et 5 permet de retirer le jeton 11, ou le jeton 9 ou les deux jetons 8 et 2... Si un jeton se trouve alors seul sur une ligne, une colonne ou l'une des deux diagonales (grandes diagonales de 5 cases), on le retire. Il peut se produire alors une "réaction en chaîne" qui élimine de proche en proche un certain nombre de jetons. Il y a **Big-Bang** quand tous les jetons sont retirés à partir d'un seul lancer de dés.



Quel est le plus petit lancer de dés qui permet un Big-Bang sur la grille ci-dessus ?
(Préciser l'ordre dans lequel on retire les jetons.)

2 Jean de la hune. (10 points)

Sachant que AB = BC = CE = CD = 28 m, que $\widehat{EBC} = 60°$ et que la hune (ou nid de pie) est à 14 m au dessus du niveau de la mer, Jean la vigie, debout dans la hune, (point D) peut-il apercevoir, par mer calme, un promeneur placé en A sur la falaise ?
(A est à la verticale de B.)



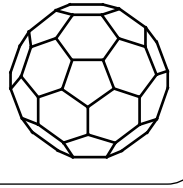
3 Message codé. (10 points)

BGHHAZ JAW PXAHGIW, BEVAW AV JMAUR BA HEMWWEHCA (WM PGWWMDJA) BAW OXEHBW IEVNAIEVMCMAHW : FGUXMAX, OEJGMW, NEBEIEXB, PGMHCEXA.

Une indiscrétion nous amène à vous dire qu'il y a dans le message en clair 14 E, 12 S, 11 A, 9 I, 8 N, 7 D et que les F, P et Z sont laissés à leur place. A vous de jouer !

4 Ballon de football. (5 points)

Un ballon de foot-ball est formé de 12 pentagones réguliers et de 20 hexagones réguliers assemblés entre eux par une couture. Leurs côtés mesurent 4,5 cm. Trouver la longueur de la couture.



8 Musiques à céder. (10 points)

Anne, Hélène, Basile et Luc possèdent chacun des CD de jazz, des CD de variétés et des CD de classique.
1) Deux quelconques des quatre jeunes n'ont pas le même nombre de CD dans une catégorie donnée.
2) Les seuls nombres possibles de CD sont ceux indiqués dans le tableau ci-dessous.
3) Une et une seule des filles a exactement trois CD de jazz et quatre CD de variétés.
4) Ce n'est pas Luc qui a le moins de CD de jazz ni le plus de CD de variétés.
5) Basile a plus de CD de jazz que de CD de variétés.
6) Les nombres de CD classiques de Luc, de CD de variétés d'Hélène et de CD de jazz de Basile sont tous les trois égaux.
7) Au total, Anne a le même nombre de CD que Basile.
Que possède chacun de ces quatre jeunes ?

	Jazz				Variétés				Classique			
	2CD	3CD	4CD	5CD	2CD	3CD	4CD	5CD	2CD	3CD	5CD	6CD
Anne												
Hélène												
Basile												
Luc												

9 (10 points)

Cumpleaños.

Hoy es el cumpleaños de mi abuelo. Como cada año desde que nació, él quiere soplar las velas sobre el pastel. La cifra de las decenas es indicada con velas verdes y la de unidades con velas blancas. Mi abuelo ha soplado 441 velas desde su nacimiento.
¿ Cuántos años tiene mi abuelo ?

Geburtstag.

Heute hat mein Großvater Geburtstag. Wie jedes Jahr seit seiner Geburt möchte er die Kerzen auf seinem Geburtstagskuchen ausblasen. Die blauen Kerzen zeigen die Zahl der Zehner an und die weißen Kerzen die Zahl der Einerstellen. Seit seiner Geburt hat mein Großvater 441 Kerzen ausgeblasen. **Wie alt ist mein Großvater ?**

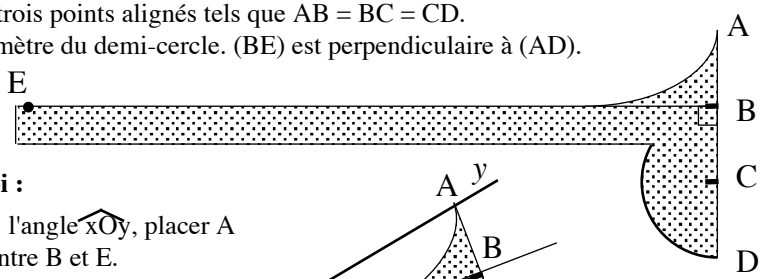
Birthday.

Today is my grandfather's birthday. As every year since he was born, he wants to blow out the candles on his birthday cake. There are white and green candles on his birthday cake. Green candles represent the tens, white candles represent the unities. My grandfather has already blown out 441 candles since he was born. **How old is he ?**

5 Le trisecteur de BERGERY. (15 points)

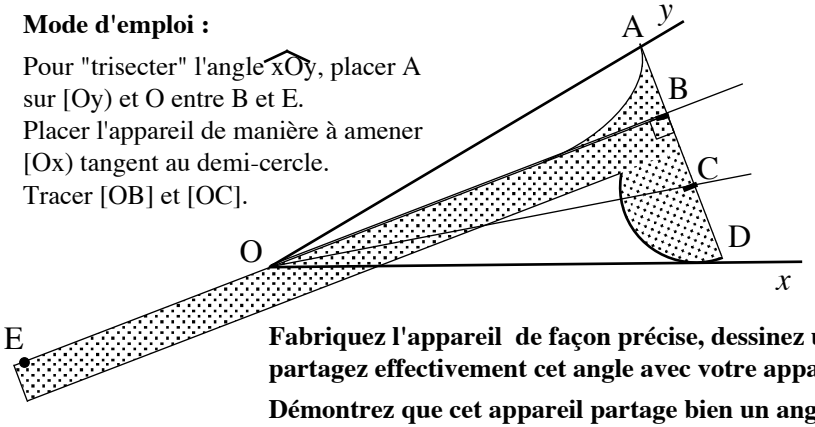
Description de l'appareil :

A, B et C sont trois points alignés tels que AB = BC = CD.
[BD] est le diamètre du demi-cercle. (BE) est perpendiculaire à (AD).



Mode d'emploi :

Pour "trisecter" l'angle $\widehat{xOy}$, placer A sur [Oy] et O entre B et E.
Placer l'appareil de manière à amener [Ox] tangent au demi-cercle.
Tracer [OB] et [OC].

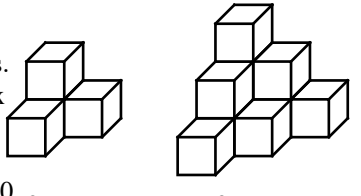


Fabriquez l'appareil de façon précise, dessinez un angle de 70° et partagez effectivement cet angle avec votre appareil.

Démontrez que cet appareil partage bien un angle $\widehat{xOy}$ en trois angles de même mesure.

6 Pyramides de cubes. (15 points)

Un enfant construit une pyramide en empilant des cubes.
Le dessin ci-contre montre deux pyramides, l'une à deux étages et l'autre à trois étages.
Dessinez une pyramide de 8 étages.
Combien de cubes sont empilés dans une pyramide de 10 étages ?

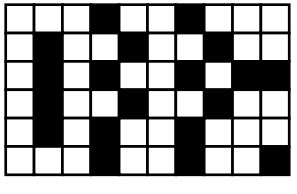


2 étages

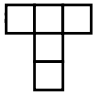
3 étages

On dispose de 1997 cubes ; quelle est la plus grande pyramide que l'on peut construire ?
(On donnera le nombre d'étages et le nombre de cubes utilisés.)

7 Activité sans T. (10 points)



L'équipe du Rallye a colorié 19 cases en noir dans le rectangle quadrillé de façon qu'il ne soit plus possible de disposer des T de la forme ci-contre uniquement les cases blanches.



Pouvez-vous faire mieux et trouver un coloriage utilisant un minimum de cases noires ?
Si oui, dessinez votre solution.

10 1997. (5 points)

Quel est le plus petit entier de 1997 chiffres tel que la somme des chiffres soit égale à 1997 ?

COMPLÉMENT POUR LA CLASSE DE SECONDE

11 Mathadamus. (15 points)

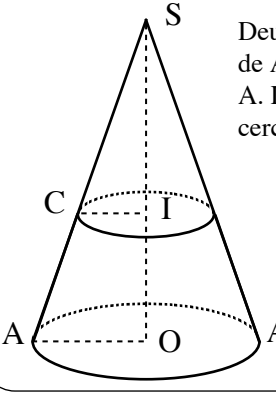
Voici un texte tiré des prophéties de Mathadamus. On connaît peu de choses de Mathadamus — à ne pas confondre avec Nostradamus — sinon qu'il vécut au 18ème siècle.

«Sera cubique la 97ème année du siècle bionique comme cubique est l'année de cette prophétie, et entre ces deux cubiques années point d'autre tant grande en est la rareté. En cette année lointaine, un génial savant ès Kabbale trouvera une machine apte à résoudre les plus ésotériques énigmes et les plus mystérieuses prophéties. Avait-on oncques vu tant merveilleuse invention ?
Mais aussi, sept ans avant la première année bissextile du siècle micronique précédant le siècle bionique, sera un an premier et bellement somme de deux carrés, et en cet an du siècle informatique des lauriers ceindront le chef d'escoliers savants et rusés itou lors de joutes pictaves et charentoises.»

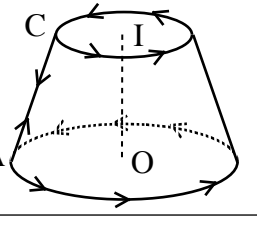
Quel texte étrange ! Mais vous en tirerez certainement tous ses secrets pour nous préciser en justifiant : le siècle bionique, le siècle micronique, le siècle informatique, l'année de la prophétie, la première année bissextile dont il est question et l'an premier bellement somme de deux carrés.

12 Les deux mouches. (10 points)

À partir d'un cône dont la génératrice a une longueur triple du rayon de base (AS = 3AO), on fabrique un tronc de cône en coupant ce cône par un plan parallèle à la base à partir d'un point quelconque C de la génératrice [SA].



Deux mouches se déplacent à la même vitesse et partent ensemble de A : La première, après avoir décrit le cercle de base, revient en A. La seconde va de A à C en suivant la génératrice, puis décrit le cercle supérieur du tronc et revient en A.



Laquelle des deux mouches reviendra la première en A ?